



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

POTENSI PENUAIAN HUJAN DI KAWASAN CAMERON HIGHLANDS

ROSLAINI BINTI ABDUL JALIL



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH
IJAZAH SARJANA SASTERA (GEOGRAFI)
(MOD PENYELIDIKAN)

FAKULTI SAINS KEMANUSIAAN
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2016



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk menilai potensi penuaian hujan oleh penduduk di Cameron Highlands. Reka bentuk kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif melalui pencerapan sampel air hujan dan soal selidik. Empat kawasan persampelan di sekitar Cameron Highlands iaitu kawasan pertanian, petempatan, bandar dan satu kawasan lapang telah dipilih untuk diletakkan takungan air hujan bagi diuji kandungan air hujan berdasarkan Standard Kualiti Air Minuman Kebangsaan bagi melihat kesesuaian air hujan tersebut sebagai alternatif bekalan air mentah dan air minuman. Analisis kualiti air berdasarkan sela masa 3-minit dilakukan terhadap sampel yang diambil bagi kawasan lapang. Parameter kualiti air yang dianalisis ialah pH, DO, SS, BOD, NH_4N , kekeruhan, Cd, Fe, Pb dan Mn. Persampelan air hujan dilakukan sebanyak dua kali bagi merangkumi musim lembap dan musim kering. Seramai 125 orang responden telah dipilih sebagai sampel bagi mendapatkan pandangan mereka tentang kualiti air hujan. Hasil kajian mendapati, tren hujan bagi Cameron Highlands adalah meningkat dan purata hujan tahunan adalah melebihi 2400 mm. Jumlah ini sesuai bagi menjalankan penuaian hujan dengan nilai kebolehpercayaan penuaian hujan adalah 1660 m² bagi sebuah rumah. Manakala bagi status kualiti air hujan pula adalah rendah. Nilai NH_4N adalah tinggi pada musim kering untuk sampel kawasan penempatan dan sampel sela masa minit ke 3, minit ke 6 dan minit ke 9. Nilai tertinggi bagi parameter lain adalah pada musim lembap iaitu nilai SS 73 mg/l bagi sampel sela masa minit ke 3; nilai DO ialah 13.4 mg/l bagi sampel kawasan bandar, nilai kekeruhan ialah 15.1 NTU bagi sampel sela masa minit ke 9, dan nilai BOD ialah 13.4 mg/l bagi sampel kawasan bandar. Penurunan kualiti air hujan ini disebabkan oleh penggunaan baja tanaman yang banyak. Persepsi penduduk juga turut menyatakan bahawa kualiti air hujan adalah tidak memuaskan. Namun, masih terdapat penduduk yang akan menggunakan air hujan pada masa akan datang bergantung kepada keperluan. Oleh itu, Pihak Berkuasa Tempatan perlu mengambil tindakan dalam memelihara sumber alam supaya tidak menjejaskan sumber air termasuk air hujan agar dapat digunakan sebagai sumber air alternatif.





POTENTIAL OF RAINWATER HARVESTING IN CAMERON HIGHLANDS

ABSTRACT

This study aims to evaluate the potential of rainwater harvesting by residents in Cameron Highlands. The study design used based on quantitative methods in the field through field data collections and questionnaires. Four sampling sites around Cameron Highlands, namely agriculture, settlements, cities and the spaces have been to put rainwater to test the water content of rain is based on the Standard National Drinking Water Quality for the suitability of rainwater as an alternative raw water supply and drinks water. The water quality analysis is based on a 3-minute intervals were performed on samples taken for open spaces. The water quality parameters specified are pH, DO, SS, BOD, NH_4N , turbidity, Cd, Fe, Pb and Mn. Sampling of rainwater run twice to cover the wet season and dry season. A total of 125 respondents were chosen as samples to obtain their views about the quality of rainwater. The study found, precipitation trends for Cameron Highlands is increased and the average annual precipitation is above 2400 mm. This amount corresponds to the carrying value of harvesting rain water harvesting reliability is 1660 m^3 per house. As for the status of water quality also is low. NH_4N value is high in the dry season for sample placement area and sample intervals of 3 minutes, the minutes of the 6th and the 9th minute. The highest value for the other parameters are the wet season of the SS of 73 mg / l for the sample interval of 3 minutes, the DO level of 13.4 mg / l for sample urban areas, namely 15.1 NTU turbidity value of the minute sample intervals 9, and the BOD of 13.4 mg / l for sample urban areas. Perception residents also stated that water quality is not satisfactory. However, there are still people who will use the rainwater in the future depending on the need. Therefore, the Local Authorities (LAs) must take decisive action to preserve natural resources so as not to affect water sources include rainwater to be used as an alternative water source.





KANDUNGAN

Muka Surat

PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI FOTO	xvi
SENARAI SINGKATAN	xvii
SENARAI LAMPIRAN	xviii



BAB 1	PENDAHULUAN	
1.1	Pengenalan	1
1.2	Permasalahan Kajian	5
1.3	Matlamat dan Objektif Kajian	7
1.4	Persoalan Kajian	7
1.5	Skop Kajian	8
1.6	Kepentingan kajian	9
1.7	Kerangka Konseptual	10
1.8	Organisasi Penulisan Laporan	13



1.9	Kesimpulan	14
-----	------------	----

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	16
-----	------------	----

2.2	Definisi dan Konsep	
-----	---------------------	--

2.2.1	Air dan Kitaran Hidrologi	17
-------	---------------------------	----

2.2.2	Kualiti Air	21
-------	-------------	----

2.3	Krisis Air dan Fenomena Penuaian Hujan di Malaysia	20
-----	--	----

2.4	Konsep Penuaian Hujan	26
-----	-----------------------	----

2.5	Komponen Penuaian Hujan	28
-----	-------------------------	----

2.5.1	Kawasan Tadahan	28
-------	-----------------	----

2.5.2	Palung	29
-------	--------	----

2.5.3	Saluran	30
-------	---------	----

2.5.4	Takungan/ Simpanan	31
-------	--------------------	----

2.6	Kegunaan Air Tuaian Hujan	33
-----	---------------------------	----

2.6.1	Domestik	34
-------	----------	----

2.6.2	Pertanian	37
-------	-----------	----

2.6.3	Penternakan	39
-------	-------------	----

2.6.4	Ekologi	40
-------	---------	----

2.7	Parameter Kualiti Air	42
-----	-----------------------	----

2.7.1	Kepekatan Hidrogen (pH)	42
-------	-------------------------	----

2.7.2	Oksigen Terlarut (DO)	43
-------	-----------------------	----



2.7.3	Pepejal Terampai (SS)	45
2.7.4	Kekeruhan	46
2.7.5	Ammonia Nitrogen (NH ₃ N)	46
2.7.6	Permintaan Oksigen Biokimia (BOD)	48
2.7.7	Logam Berat	49
2.8	Penggunaan Air Hujan Sebagai Air Minuman	51
2.9	Kesimpulan	55

BAB 3

LOKASI DAN METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pengenalan	56
3.2	Kawasan Kajian	57
3.2.1	Topografi dan Saliran	62
3.2.2	Iklim dan Suhu	63
3.2.3	Penduduk	64
3.2.4	Guna Tanah	64
3.3	Kaedah Kajian	66
3.3.1	Pengumpulan Data Primer	68
3.3.2	Pengumpulan Data Sekunder	72
3.3.3	Kaedah Analisis Data	73
3.4	Kesimpulan	83





BAB 4 HASIL DAN PERBINCANGAN

4.1	Pengenalan	84
4.2	Status Air Awam Cameron Highlands	85
4.3	Tren Hujan Cameron Highlands	91
4.3.1	Analisis Kebolehpercayaan Penuaian Hujan	94
4.4	Analisis Kualiti Air Hujan	96
4.4.1	pH	97
4.4.2	Oksigen Terlarut	100
4.4.3	Pepejal Terampai	103
4.4.4	Kekeruhan	106
4.4.5	Ammonia Nitrogen	109
4.4.6	Keperluan Oksigen Biokimia	112
4.4.7	Logam Berat	114
4.5	Penilaian Kualiti Air Berdasarkan Kementerian Kesihatan Malaysia	115
4.6	Analisis Persepsi dan Pandangan Responden	
4.6.1	Latar Belakang Responden	118
4.6.2	Analisis Inter-Korelasi Antara Pembolehubah	120
4.6.3	Analisis Kesan dan Punca Penurunan Kualiti Air	125
4.6.4	Analisis Pengurusan Sistem Penuaian Hujan di Cameron Highlands	129





4.7	Kesimpulan	139
-----	------------	-----

BAB 5 RUMUSAN DAN PENUTUP

5.1	Pengenalan	141
5.2	Rumusan Kajian	142
5.3	Cadangan Rawatan Mudah Terhadap Air Tuaian Hujan	145
5.4	Cadangan Kajian Lanjutan	147
5.5	Kesimpulan	149

RUJUKAN	150
----------------	------------

LAMPIRAN



**SENARAI JADUAL**

No. Jadual		Halaman
3.1	Lokasi Persampelan Penuaian Hujan	60
3.2	Pembahagian Guna Tanah Daerah Cameron Highlands	66
3.3	Kekuatan Nilai Pekali Korelasi	81
3.4	Pekali Alpha Cronbach	81
4.1	Nilai Parameter pH Air Hujan Bagi Musim Kering dan Musim Lembap	99
4.2	Nilai Parameter DO Air Hujan Bagi Musim Kering dan Musim Lembap	102
4.3	Nilai Kandungan SS Air Hujan Bagi Musim Kering dan Musim Lembap	105
4.4	Nilai Parameter Kekeruhan Air Hujan Bagi Musim Kering dan Musim Lembap	108
4.5	Nilai NH ₃ N Air Hujan Bagi Musim Kering dan Musim Lembap	111
4.6	Nilai BOD Air Hujan Bagi Musim Lembap	113
4.7	Inter-Korelasi Antara Pembangunan dan Masalah Bekalan Air	121
4.8	Inter-Korelasi Antara Sumber Air dan Bekalan Air	122
4.9	Inter-Korelasi Antara Penerokaan Tanah dan Bekalan Air	123
4.10	Kesan dan Punca Mempengaruhi	127



**SENARAI RAJAH**

No. Rajah		Halaman
1.1	Kerangka Konseptual	12
2.1	Kitaran Hidrologi	18
2.2	Komponen Asas Penuaian Hujan	33
3.1	Kaedah Kajian	67
4.1	Jumlah Air Yang Dibekalkan Oleh Pihak PAIP	87
4.2	Jumlah Air Di Bil Oleh Penduduk Cameron Highlands	88
4.3	Jumlah NRW Bagi Daerah Cameron Highlands	89
4.4	Jumlah Hujan Tahunan Di Cameron Highlands Dari Tahun 2008 Hingga 2012	93
4.5	Jumlah Purata Hujan Tahunan Di Cameron Highlands Dari Tahun 2008 Hingga 2012	96
4.6	Nilai Analisis pH Air Hujan Bagi Musim Kering dan Musim Lembap	99
4.7	Nilai Analisis DO Air Hujan Bagi Musim Kering dan Musim Lembap	102
4.8	Nilai Analisis SS Air Hujan Bagi Musim Kering dan Musim Lembap	105
4.9	Nilai Analisis Kekeruhan Air Hujan Bagi Musim Kering dan Musim Lembap	108
4.10	Nilai Analisis NH ₃ N Air Hujan Bagi Musim Kering dan Musim Lembap	111
4.11	Nilai Analisis BOD Air Hujan Bagi Musim Kering dan Musim Lembap	114
4.12	Latar Belakang Responden	119
4.13	Menggunakan Air Tuaian Hujan Pada Masa Hadapan	131





05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

xiii

4.14	Pengetahuan Terhadap Sistem Penuaian Hujan	132
4.15	Cara Bagaimana Maklumat Sistem Penuaian Hujan Diperoleh	134
4.16	Kegunaan Air Hujan	136
4.17	Penjimatan Menggunakan Air Hujan	137
4.18	Keadaan Air Hujan Pada Masa Sekarang	139



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



SENARAI FOTO

No. Foto		Halaman
2.1	Takungan Air hujan Bagi Kegunaan Domestik	36
2.2	Takungan Air Hujan Bagi Kegunaan Pertanian	39
3.1	Botol Yang Digunakan Bagi Mengisi Air Hujan	71
3.2	Alatan Yang Digunakan Bagi Ujian DO	75
3.3	Pam Vakum Yang Digunakan Bagi Menapis Sampel Air	76
3.4	Kertas Turas Yang Digunakan Untuk Menapis Sampel Air dan Penimbang Untuk Mendapatkan Berat Jumlah Sedimen	76
3.5	Ammonia Cyanurate Reagent Powder Pillow	78
3.6	Sampel Blank dan Sampel Air Hujan Yang Telah Dicapurkan Dengan Ammonia Cyanurate Reagent Powder Pillow	78
3.7	Hach Odyssey Merupakan Alatan Yang Digunakan Bagi Analisis NH_3N	79
4.1	Aktiviti Penerokaan Tanah Yang Giat Dijalankan	124
4.2	Aliran Sungai Yang Telah Kering Kesan Dari Pemendapan	124
4.3	Longgokan Sampah di Tebing Sungai Telom	128
4.4	Sampah Sarap Yang Tersangkut di Tebing Sungai Telom	129



**SENARAI SINGKATAN**

BOD	Permintaan Oksigen Biokimia
Cd	Kadmium
CH	Cameron Highlands
DO	Oksigen Terlarut
Fe	Ferum/Besi
JAS	Jabatan Alam Sekitar
JMM	Jabatan Meterologi Malaysia
JPS	Jabatan Pengairan dan Saliran
KKM	Kementerian Kesihatan Malaysia
KPKT	Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan
MDCH	Majlis Daerah Cameron Highlands
Mg/l	Milligram/Liter
Mn	Mangan
NAHRIM	Institut Penyelidikan Hidraulik Kebangsaan Malaysia
NH ₃ N	Ammonia Nitrogen
NRW	Air Tidak Berhasil
PAIP	Pengurusan Aip Pahang Berhad
Pb	Plumbum
PBT	Pihak Berkuasa Tempatan
pH	Kepekatan Hidrogen
PTDCH	Pejabat Tanah dan Daerah Cameron Highlands
SKAMK	Standard Kualiti Air Minuman Kebangsan
SS	Pepejal Terampai





05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

xvii

UPSI

Universiti Pendidikan Sultan Idris



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

xviii

SENARAI LAMPIRAN

No. Lampiran

- A Borang Soal Selidik
- B Piawaian Standard Kualiti Air Minuman Kebangsaan Malaysia
- C Graf Logam Berat



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

BAB 1

PENDAHULUAN



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

1.1 Pengenalan

Isu penurunan sumber bekalan air dunia sering dikaitkan dengan keupayaan dan bagaimana penggunaan sumber bekalan air ini digunakan oleh penduduk dunia. Sebagai contoh, di kawasan Eropah, 18 peratus air tawar akan digunakan dalam aktiviti domestik seharian berbanding hanya 9 peratus sumber air tawar juga digunakan dalam aktiviti domestik di Afrika (Arnell, 2002). Laporan yang berjudul '*Managing Water Under Uncertainty and Risk*' oleh UNESCO telah menyatakan bahawa, pengaliran dan



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



pengekstrakan sumber air tanah telah meningkat hampir tiga kali ganda dalam tempoh 50 tahun sebelumnya bagi memenuhi permintaan bekalan air bersih yang terus meningkat (*World Water Council*, 2000). Secara umumnya, dunia memiliki kira-kira 30 peratus jumlah air tawar dan hanya 0.35 peratus sahaja sumber air tawar yang boleh digunakan oleh manusia secara berterusan iaitu daripada sistem sungai, tasik dan atmosfera (hujan). Namun, jangkaan bahawa sumber air tawar ini akan berkurangan pada masa hadapan turut juga menjadi topik yang sering dibincangkan oleh para pengkaji serta kesannya terhadap alam semula jadi akibat tindakan manusia itu sendiri. Hal ini kerana, jika manusia mengambil dan menggunakan sumber air tawar dengan berlebihan, ini akan mendatangkan gangguan terhadap sistem bumi dan sistem akuifer bumi khususnya (Kumaret al., 2008).



Tambahan lagi, isu penurunan sumber air tawar turut menghasilkan kebimbangan yang tinggi dalam menyelesaikan isu kekurangan bekalan air bersih. Hal ini kerana, hampir keseluruhan air tawar adalah digunakan bagi menghasilkan bekalan air bersih untuk kegunaan manusia, pertanian, peternakan dan sebagainya. Menurut laporan World Wide Fund for Nature (WWF) pula mendapati bahawa, sumber bekalan air tawar dunia telah menurun kepada 4800 meter padu pada tahun 2005 berbanding pada tahun 7500 meter padu pada tahun 1995 (*World Water Assessment Programme*, 2003). Tambahan lagi, menurut laporan *World Water Assessment Programme* (WWAP) juga menyatakan menjelang tahun 2020, secara puratanya bekalan air bersih untuk setiap penduduk dunia akan berkurang satu pertiga berbanding pada masa sekarang. Bekas setiausaha ketenteraan Britain John Reid, dalam ucapannya semasa berlangsungnya Sidang Kemuncak Perubahan Iklim pada 2006 berkata, perubahan iklim dijangka akan menyumbangkan





sebanyak 20 peratus masalah kekurangan bekalan air menjelang tahun 2050 (Appan,2007).

Masalah sumber ini ini juga dikaitkan dengan masalah pencemaran alam sekitar yang sering terjadi bagi memenuhi pembangunan dunia dan pertambahan penduduk. Andaian pakar daripada Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (PBB) telah menyatakan bahawa, seandainya pencemaran ini terus meningkat sejajar dengan peningkatan populasi penduduk dunia maka, dunia akan kehilangan hampir 18,000 meter padu sumber air akibat kesan pencemaran menjelang tahun 2050. Hal ini kerana, pada tahun 2003 sahaja, sebanyak 12,000 meter padu air tawar bersamaan dengan jumlah isipadu 10 batang sungai terbesar dunia telah dicemari oleh kesan-kesan pencemaran yang berlaku di atas muka bumi ini. Laporan WWAP pula menyatakan, menjelang tahun 2020, secara puratanya bekalan air untuk setiap penduduk dunia akan berkurangan satu pertiga berbanding pada masa sekarang (Appan, 2007). Masalah kekurangan bekalan air tawar ini seterusnya akan mendatangkan kesan kepada masalah pembahagian bekalan air bersih untuk keperluan penduduk yang semakin bertambah.

Isu kekurangan bekalan air bersih sering kali dibincangkan oleh semua pihak di seluruh dunia. Setelah menyedari kesan dan implikasi kekurangan bekalan air bersih ini kepada manusia dan alam sekitar maka persoalan tentang perancangan dan pelaksanaan pengurusan bagi meningkatkan bekalan air bersih ini mula menjadi topik perbincangan. Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) adalah antara badan utama yang giat dalam membincangkan isu ini. Laporan yang dikeluarkan oleh WHO pada 2000, menyatakan bahawa 1.1 bilion penduduk dunia berhadapan masalah sukar mendapatkan





sumber bekalan air bersih dan krisis ini telah menyebabkan kematian 25 juta penduduk bumi pada setiap tahun terutamanya di negara membangun seperti India, Afrika, Indonesia dan sebagainya (Krishna, 2005).

Dalam kajian kes kekurangan sumber air di Malaysia, masalah kekurangan ini sering kali dikaitkan dengan pembangunan dan pembandaran, peningkatan jumlah penduduk dan masalah air tidak berhasil yang sering terjadi (Hamirdin & Nordin, 2010). Pembangunan yang dijalankan bagi mencapai negara maju terutamanya di kawasan tadahan air akan menyebabkan halangan bagi pengumpulan air ke kawasan takungan air (empangan) dan seterusnya menyebabkan kuantiti air ini tidak akan bertambah dan semakin berkurang dalam jangka masa panjang.



Tambahan lagi, jumlah penduduk Malaysia yang semakin bertambah juga akan menyebabkan permintaan terhadap bekalan air ini meningkat dari hari ke hari. Manakala, masalah air tidak berhasil biasanya berlaku di kawasan yang kurang mendapat pemantauan daripada pihak berkuasa. Kebocoran paip, kecurian air, bacaan meter air yang salah adalah antara masalah yang dikategorikan sebagai air tidak berhasil. Walaupun masalah ini kelihatan kecil, namun, perkara ini juga mampu memberikan kesan kepada kekurangan air.

Antara rentetan kes kekurangan sumber air di Malaysia yang mendapat liputan meluas dan menjadi topik perbincangan adalah seperti krisis air di Melaka (1990), krisis air di Lembah Klang (1998), dan krisis air di Hulu Langat Selangor (2002). Ironinya, pada tahun 2014 krisis kemarau sekali lagi melanda Malaysia pada awal Januari hingga April telah menyebabkan masalah kekurangan sumber air dalam negara menjadi semakin





teruk. Negeri-negeri di Semenanjung Malaysia terutamanya kawasan yang mempunyai kepadatan penduduk yang tinggi adalah antara yang paling terjejas teruk seperti Selangor, Pahang, Negeri Sembilan, Pulau Pinang, Kuala Lumpur, Kelantan, dan Johor. Namun, kaedah bagi mengatasi krisis air ini adalah berbeza-beza antara negeri walaupun kaedah yang dijalankan dilihat kurang berkesan oleh masyarakat. Bagi pentadbiran Selangor, kaedah catuan air (tiga hari sekali) disamping penggunaan air lombong menjadi pilihan utama. Manakala, menaikkan tarif air adalah langkah yang dilakukan oleh pentadbiran Pulau Pinang berbeza dengan pentadbiran Kelantan yang giat menjalankan kaedah penyedutan air bawah tanah.



1.2 Permasalahan Kajian

Walaupun kadar penurunan hujan di Malaysia dilihat adalah lebih tinggi jika dibandingkan dengan kawasan lain seperti China dan Afrika namun, masih terdapat sebahagian tempat yang sering mengalami masalah ketiadaan bekalan air. Masalah kekurangan bekalan air ini sering meruncing terutamanya apabila tiba musim kering. Antara kawasan yang sering mengalami masalah bekalan air bersih yang kritikal adalah seperti Lembah Klang, Penang, dan Johor. Jika diteliti semula, kawasan yang mengalami gangguan air ini adalah kawasan-kawasan bandar besar yang membangun dan





menjadi tumpuan penduduk. Masalah ini secara langsung akan memberikan gangguan dalam kehidupan masyarakat yang sangat memerlukan bekalan air bersih.

Perkara ini pula berbeza jika dibandingkan dengan kawasan Cameron Highlands yang menerima kuantiti hujan yang banyak namun masih mengalami masalah kekurangan bekalan air bersih. Masalah penurunan kualiti sumber air bagi kawasan Cameron Highlands dapat dikaitkan dengan penerokaan kawasan hutan bagi pembukaan tanah pertanian yang semakin giat dijalankan. Hal ini telah menyebabkan tekanan kepada kawasan tadahan hujan semula jadi serta turut menjejaskan sistem sungai di kawasan kajian. Pembukaan tanah ini telah menyebabkan sungai-sungai kecil mula kering disamping pertambahan bahan mendapan di dalam kawasan takungan air. Penggunaan baja tanaman dan racun serangga yang banyak dalam kegiatan pertanian sememangnya telah memberikan kesan negatif kepada sistem sungai. Keadaan ini seterusnya akan menyebabkan jangkaan masalah kekurangan bekalan air akan melanda Cameron Highlands pada masa hadapan.

Oleh itu, air hujan yang banyak di kawasan Cameron Highlands harus dimanfaatkan sebagai langkah bagi mengatasi masalah kekurangan sumber air bersih yang berlaku. Pengujian terhadap tahap kebersihan air hujan berdasarkan parameter kualiti air seperti BOD, SS, NH_3N , kekeruhan, DO, dijalankan bagi melihat tahap kualiti air hujan tersebut. Manakala, ujian terhadap kandungan logam berat seperti Pb, Cd, Mn, dan Fe juga dijalankan berdasarkan piawaian Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) sebagai saranan bagi kegunaan minuman.





1.3 Matlamat dan Objektif Kajian

Matlamat kajian ini adalah untuk mengenalpasti potensi penggunaan air hujan dalam kehidupan seharian kepada penduduk di kawasan Cameron Highlands sebagai sumber air alternatif dalam mengatasi masalah kekurangan bekalan air bersih. Matlamat ini boleh dicapai menerusi objektif berikut :-

- i. Menilai status penggunaan air terawat dari sumber awam;
- ii. Mengenalpasti potensi penuaian hujan untuk manfaat penduduk;
- iii. Menganalisis status kualiti air hujan yang diperolehi;
- iv. Menilai persepsi penduduk terhadap manfaat penggunaan penuaian hujan;



1.4 Persoalan Kajian

Berdasarkan matlamat dan objektif kajian, beberapa persoalan dikemukakan seperti berikut:

- i. Adakah jumlah air awam yang terdapat di kawasan kajian mencukupi bagi menampung populasi penduduk;
- ii. Adakah jumlah hujan di kawasan kajian mempengaruhi penuaian hujan;
- iii. Adakah air hujan yang digunakan akan memberikan kesan kepada kesihatan manusia;
- iv. Adakah penuaian ini boleh dibangunkan bagi mengatasi kekurangan bekalan air;





1.5 Skop Kajian

Kajian yang dijalankan tertumpu kepada manfaat daripada penggunaan air hujan di kawasan Cameron Highlands. Skop penyelidikan akan melihat kepada keupayaan curahan hujan yang boleh digunakan sebagai alternatif sumber air dalam kehidupan masyarakat samaada bagi kegunaan luaran seperti membasuh mahupun bagi tujuan minuman. Dalam kajian ini, sampel air hujan di beberapa kawasan juga dianalisis untuk membandingkan kualiti air hujan tersebut dengan StandardKualiti Air Minuman Kebangsaan yang dikeluarkan oleh KKM bagi melihat tahap kualiti air hujan yang dikumpul. Antara parameter yang ditentukan seperti DO, BOD, SS, pH, NH₃N dan beberapa parameter logam berat iaitu Pb, Cd, Mn dan Fe.



Seterusnya, pandangan dan persepsi penduduk juga diambil kira dalam kajian ini sebagai pengguna air hujan dalam jangka masa panjang dengan menjalankan soal selidik kepada 125 orang penduduk di kawasan kajian bagi mewakili keseluruhan populasi penduduk di sana. Tambahan lagi, pandangan penduduk terhadap tahap kualiti alam sekitar di kawasan kajian juga menjadi fokus bagi menganalisis hubung kait alam sekitar dengan tahap kualiti air hujan yang diterima. Antara soalan yang dinyatakan seperti kepuasan terhadap alam sekitar, dan kekerapan berlakunya masalah kekurangan bekalan air, keadaan air hujan pada masa sekarang.





1.6 Kepentingan Kajian

Kajian ini dijalankan bertujuan bagi memberikan peningkatan keilmuan dalam bidang pembangunan sumber air alternatif. Secara umumnya, peningkatan teknologi dalam pembangunan sumber air di Malaysia masih dianggap sebagai suatu fenomena baru. Antara pembangunan sumber air yang digunakan di Malaysia adalah sistem penuaian hujan yang semakin mendapat perhatian masyarakat di Malaysia. Hasil kajian ini mampu menyumbang kepada peningkatan pengetahuan penduduk dalam penggunaan air tuaian hujan sebagai sumber alternatif dalam jangka masa panjang.



Seterusnya, kajian ini juga diharap dapat memberi penambahbaikan dalam cara dan kaedah yang diaplikasikan dalam sistem penuaian hujan. Hal ini kerana, penilaian terhadap tahap kualiti air hujan yang diambil daripada kawasan kajian turut dilakukan. Penilaian ini dijalankan berlandaskan aras parameter kualiti air yang digariskan oleh KKM supaya air hujan yang ditakung dapat disaran untuk kegunaan domestik dan minuman oleh masyarakat. Antara parameter yang digunakan seperti BOD, SS, pH, dan beberapa parameter logam berat seperti Fe, dan Mn. Justeru itu, hal ini akan dapat meningkatkan kepercayaan masyarakat bagi menggunakan air hujan dalam kehidupan seharian dan ini akan meningkatkan penggunaan sistem penuaian hujan dalam negara.

Melalui kajian ini juga, pendapat dan pandangan daripada masyarakat terhadap penggunaan air hujan dalam kehidupan jugaditeliti kerana kajian ini memberikan manfaat kepada masyarakat sebagai pengguna. Oleh itu, perbincangan teoritikal dan hasil kajian yang dikemukakan oleh pengkaji akan dapat memberikan manfaat kepada semua pihak

